

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI 0715780-0 A2



(22) Data de Depósito: 23/07/2007
(43) Data da Publicação: 16/07/2013
(RPI 2219)

(51) Int.Cl.:
H01B 9/00

(54) Título: ADAPTADOR DE CABO DE ENERGIA ELÉTRICA E MÉTODO DE USO

(30) Prioridade Unionista: 18/08/2006 US 11/465,683

(73) Titular(es): 3M Innovative Properties Company

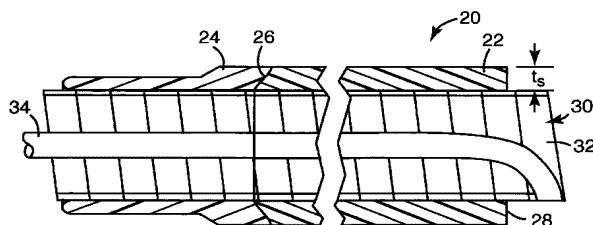
(72) Inventor(es): Carl J. Wentzel, Nga Nguyen, William L. Taylor

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel-Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2007074066 de 23/07/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/021658 de 21/02/2008

(57) Resumo: ADAPTADOR DE CABO DE ENERGIA ELÉTRICA E MÉTODO DE USO. A presente invenção refere-se a um adaptador para controlar o esforço elétrico em um cabo de energia elétrica que tem uma espessura de isolamento reduzida. O adaptador inclui um elemento isolante e um elemento semicondutivo. O elemento isolante é configurado para sobrepor uma porção exposta do isolamento elétrico do cabo de alimentação, para fornecer, em combinação com o isolamento do cabo, uma espessura de isolamento eficaz total que reduz o esforço elétrico a um nível que o cabo e o acessório de cabo podem suportar.



"ADAPTADOR DE CABO DE ENERGIA ELÉTRICA E MÉTODO DE USO"

Antecedentes da Invenção

A presente invenção refere-se, genericamente, ao controle de esforço elétrico em cabos de energia elétrica e, mais especificamente, a um artigo e um método para controlar o esforço elétrico em uma região de um campo elétrico de alta intensidade associado a cabos de energia elétrica e seus acessórios associados.

Para uso na presente invenção, "alta tensão" genericamente refere-se a tensões que são suficientemente altas para causar descomposição do isolamento do cabo em descontinuidades do revestimento do cabo. Sem se limitar ao escopo da presente invenção, em algumas implementações, "alta tensão" genericamente refere-se à tensões de 50 kV ou mais, apesar do fato de que a presente invenção também é usada de maneira benéfica com tensões inferiores.

Um cabo de alta tensão típico inclui um condutor elétrico central, uma camada semicondutora (também chamada, na presente invenção, de revestimento do condutor) que cerca o condutor elétrico, uma camada eletricamente isolante que cobre o revestimento do condutor, e uma camada semicondutora (também chamada, na presente invenção, de revestimento isolante) sobre a camada isolante. Na terminação de tal cabo, é comum remover ou diminuir cada camada sucessiva do cabo para expor a camada inferior. Diminuição dos revestimentos semicondutores do cabo produz uma descontinuidade no campo elétrico do cabo, resultando em um alto esforço elétrico nas extremidades descascadas dos revestimentos. O alto esforço elétrico pode fazer com que descargas elétricas ocorram, que por sua vez tendem a causar descomposição da camada isolante do cabo.

A espessura da camada isolante do cabo depende da classe de tensão do cabo, com cabos de tensão mais alta contendo uma camada isolante mais espessa. Frequentemente, a espessura da camada isolante pode ser reduzida se o material de isolamento for feito com uma qualidade maior (isto é, maior pureza). Por exemplo, nos Estados Unidos, a espessura do isolamento de um cabo da classe de 69 kV é de cerca de 15,5 mm (650 mils). Um cabo similar, na Europa, como um cabo da classe de 72 kV, tem uma espessura de isolamento na faixa de 10,2 mm (400 mils) a 11,9 mm (470 mils). A espessura de isolamento reduzida fornece benefícios como tamanho, peso e custo reduzidos do cabo, resultantes da diminuição da quantidade de material isolante usado.

Apesar dos benefícios que são fornecidos através de uma espessura reduzida da camada isolante, a espessura reduzida da camada de isolamento também força os acessórios do cabo, como as terminações do cabo, para suportar um esforço elétrico maior em descontinuidades do revestimento do cabo. A menos que seja propriamente levado em conta, o esforço elétrico adicional pode levar a uma falha no cabo e/ou nos acessórios do cabo. Em alguns casos, o esforço elétrico adicional é acomodado mediante

a substituição de um acessório do cabo projetado para um cabo com uma classe de tensão mais alta (por exemplo, mediante o uso de um acessório usado em um cabo de 138 kV em um cabo de 110 kV que tem uma espessura de isolamento reduzida). Apesar do fato de que tais substituições de acessório funcionam, o custo diferencial do acessório de maior taxa é frequentemente significativo. Consequentemente, uma disposição que permite o uso de cabos que têm uma espessura de isolamento reduzida com acessórios de cabo existentes de mesma classe de tensão é desejável.

Sumário da Invenção

Em um aspecto, a invenção aqui descrita apresenta um adaptador para controlar o esforço elétrico em um cabo de alimentação elétrico desse tipo, incluindo um condutor interno, um revestimento do condutor que circunda o condutor elétrico, um isolamento elétrico de espessura reduzida cobrindo o revestimento do condutor e um revestimento semicondutivo circundando o isolamento. Em uma modalidade, o adaptador compreende um elemento isolante longitudinal que tem uma primeira extremidade e uma segunda extremidade; e um elemento semicondutivo ligado a primeira extremidade do elemento isolante; sendo que o elemento isolante está configurado para sobrepor uma porção exposta do isolamento elétrico de espessura reduzida que circunda o condutor do cabo, e sendo que o elemento semicondutivo está configurado para sobrepor uma porção exposta do revestimento semicondutivo do cabo.

Em outro aspecto, a invenção aqui descrita fornece um sistema de terminação para um cabo de alimentação elétrico desse tipo, incluindo um condutor interno, um revestimento do condutor que circunda o condutor elétrico, um isolante elétrico de espessura reduzida que cobre o revestimento do condutor, e um revestimento semicondutivo sobre o isolamento. Em uma modalidade, a terminação compreende: uma terminação configurada para instalação em um cabo que tem pelo menos uma primeira espessura de isolamento e um adaptador configurado para a instalação em um cabo que tem uma segunda espessura de isolamento, com a segunda espessura de isolamento sendo menor que a primeira espessura de isolamento, com o adaptador incluindo um elemento isolante configurado para sobrepor uma porção exposta do isolamento do cabo e com o elemento semicondutivo em contato com o elemento isolante e o revestimento semicondutivo do cabo.

Em outro aspecto, a invenção aqui descrita fornece um método para redução do esforço elétrico em um acessório de um cabo de alimentação elétrico. Em uma modalidade, o método compreende: preparação de um cabo de alimentação elétrico deste tipo, incluindo um condutor interno, um revestimento do condutor que circunda o condutor elétrico, uma camada de isolamento elétrico de espessura reduzida que cobre o revestimento do condutor e um revestimento semicondutivo sobre a camada de isolamento, através da remoção de um comprimento predeterminado do revestimento semicondutivo para expor uma porção da camada de isolamento do cabo e remoção de

um comprimento predeterminado menor da porção exposta da camada de isolamento do cabo e do revestimento do condutor para expor o condutor do cabo, instalação de um adaptador sobre o cabo preparado para aumentar a eficiência total da espessura do isolamento do cabo preparado e instalação de um acessório do cabo sobre o adaptador.

5 Breve Descrição dos Desenhos

As modalidades da invenção são mais bem compreendidas com referência aos desenhos a seguir. Os elementos dos desenhos não estão necessariamente representados em escala um em relação ao outro. Referências numéricas similares designam partes similares correspondentes.

10 A figura 1 é uma ilustração de um cabo de alimentação elétrico preparado para a instalação de um adaptador de controle de esforço, de acordo com a invenção.

A figura 2A é uma ilustração em seção transversal de uma modalidade de um adaptador de controle de esforço, de acordo com a invenção.

15 A figura 2B é uma ilustração em seção transversal do adaptador de controle de esforço da figura 2A, posicionado em um núcleo de suporte, de acordo com a invenção.

A figura 2C é uma ilustração em seção transversal do adaptador de controle de esforço da figura 2A, conforme aplicado em um cabo de alimentação elétrico, de acordo com a invenção.

20 A figura 3A é uma ilustração em seção transversal de outra modalidade de um adaptador de controle de esforço, de acordo com a invenção.

A figura 3B é uma ilustração em seção transversal do adaptador de controle de esforço da figura 3A, posicionado em um núcleo de suporte, de acordo com a invenção.

25 A figura 3C é uma ilustração em seção transversal do adaptador de controle de esforço da figura 3A, conforme aplicado em um cabo de alimentação elétrico, de acordo com a invenção.

Descrição

Na descrição detalhada a seguir das modalidades preferenciais, faz-se referência aos desenhos em anexo, que formam uma parte desta, e são mostrados por meio de ilustrações das modalidades específicas nas quais a invenção pode ser praticada. As modalidades
30 ilustradas não têm o objetivo de abranger todas as modalidades de acordo com a invenção. Deve-se compreender que outras modalidades podem ser utilizadas e alterações estruturais ou lógicas podem ser feitas sem divergir do escopo da presente invenção. Por exemplo, enquanto a presente invenção é primariamente descrita em conexão com uma terminação de um cabo, ela é adequada para ser empregada com juntas de cabos de alta tensão e outros
35 equipamentos de alta tensão incluindo coxins elétricos e passadores. Portanto, a descrição detalhada a seguir não deve ser adotada em caráter limitativo, e o escopo da presente invenção é definido pelas reivindicações em anexo.

Com referência à figura 1, um cabo de alimentação exemplificador 10 é ilustrado. O cabo de alimentação exemplificador 10 inclui um condutor elétrico central 12, uma camada semicondutora 14 (também chamada, na presente invenção, de revestimento do condutor 14) que cerca o condutor elétrico 12, uma camada de isolamento elétrico 16 que cobre o revestimento do condutor 14, e uma camada semicondutora 18 (também chamada, na presente invenção, de revestimento isolante 18) sobre o isolamento 16. O isolamento 16 pode compreender um material como polietileno reticulado (XLPE), polietileno (PE), ou borracha de etileno propileno (EPR), ou outros materiais que são conhecidos na técnica. Camadas protetoras adicionais (não mostradas) podem ser adicionalmente fornecidas sobre o revestimento isolante 18.

Conforme descrito na presente invenção, entende-se que o isolamento elétrico 16 do cabo 10 tem uma espessura reduzida que, na ausência de meios de controle de esforço elétrico suplementares, exige o uso de um acessório de cabo de uma classe de tensão mais alta que a classe de tensão do cabo (por exemplo, usando-se um acessório de cabo taxado para 138 kV com um cabo de 110 kV que tem uma espessura de isolamento reduzida). Tal cabo contendo um isolamento de espessura reduzida pode ser chamado, na presente invenção, de cabo com paredes finas. Em contraste, um cabo que tem isolamento elétrico suficientemente espesso para permitir o uso de um acessório de cabo na mesma classe de tensão que a classe de tensão do cabo, sem o uso de meios de controle de esforço elétrico suplementares, é mencionado neste documento como um cabo padrão.

Novamente com referência à figura 1, o cabo 10 é preparado para terminação através da remoção de um comprimento predeterminado do revestimento do condutor 14, o mesmo comprimento predeterminado do isolamento 16 que cobre o revestimento do condutor 14, e um comprimento predeterminado maior do revestimento isolante 18 que cobre o isolamento 16. Deve-se notar que a escala dos desenhos é distorcida para facilitar a descrição. A remoção do revestimento isolante 18 provoca uma descontinuidade no campo elétrico que circunda o condutor 12, o que resulta em esforços elétricos elevados na extremidade descascada do revestimento isolante 18. Conforme descrito acima, o esforço elétrico elevado pode fazer com que uma descarga elétrica ocorra, que por sua vez pode causar decomposição do isolamento 16 e eventual falha da junta.

Em uma implementação, o controle de esforço elétrico do cabo 10 contendo um isolamento elétrico 16 de espessura reduzida é suplementado através da instalação de um adaptador isolante sobre o isolamento 16 para aumentar a eficiência total da espessura do isolamento que circunda o condutor 12 e, então, instalação de um acessório de cabo sobre o adaptador. Em uma implementação, a espessura de isolamento eficaz total é pelo menos tão espessa quanto a espessura de isolamento de um cabo padrão.

Agora com referência às figuras 2A a 2C, um adaptador 20 de acordo com uma

modalidade da invenção é ilustrado. O adaptador 20 inclui uma porção de isolamento elétrico 22 longitudinal e uma porção semicondutiva 24. A porção isolante 22 define uma espessura relaxada t_r e tem uma primeira extremidade 26 e uma segunda extremidade 28. A porção semicondutiva 24 encosta contra e está em contato de ligação com a primeira extremidade 26 da porção isolante 22. Extremidades da porção isolante 22 e da porção semicondutiva 24 são formadas para evitar cantos afiados em áreas de campo elétrico elevadas. Na modalidade da figura 2A, a porção isolante 22 e a porção semicondutiva 24 são moldadas para formar um adaptador 20 unitário ou de peça única.

Em uma implementação, conforme ilustrado na figura 2B, um adaptador 20 elasticamente recuperável é suportado em uma condição radialmente expandida ou pré-estendida em um núcleo de suporte 30 rígido removível. Nesta implementação, o adaptador 20 pode ser genericamente chamado de tubo pré-estendido com contração a frio. Em sua condição radialmente expandida, a porção isolante 22 define uma espessura estendida t_s , que é menor que a espessura relaxada t_r da figura 2A. Os termos “elasticamente recuperável”, “elasticamente contrátil” e “contração a frio” são usados de maneira intercambiável, para mostrar que um artigo é contrátil a temperaturas de cerca de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a cerca de $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, sem a adição de calor.

Na figura 2C, o adaptador 20 das figuras 2A e 2B é mostrado instalado em um cabo 10 e tendo, adicionalmente, um acessório de cabo 40 instalado sobre o adaptador 20. Apesar de ser genericamente ilustrado como uma terminação, o acessório de cabo 40 pode ser qualquer tipo de acessório de cabo conhecido projetado para instalação no cabo 10, e não se limita a terminações. O conduto exposto 12 está conectado a um pino 42 que é franzido sobre o condutor 12. A porção isolante 22 é configurada para sobrepor e prender a porção exposta do isolamento elétrico 16 de espessura reduzida que circunda o condutor 12 do cabo e aumentar, por meio disto, a espessura de isolamento eficaz total do cabo 10 de paredes finas a uma espessura que é igual a ou maior que a espessura de isolamento de um cabo padrão, ou, alternativamente, a uma espessura que reduz o esforço elétrico a um nível que o cabo e o acessório de cabo, em combinação, podem suportar. Nesta condição instalada, a porção isolante 22 define uma espessura instalada t_i , que é genericamente menor que a espessura relaxada t_r da figura 2A e maior que a espessura estendida t_s da figura 2B. A porção semicondutiva 24 é posicionada para se estender ao longo da extremidade descascada do revestimento isolante 18, e é configurada para sobrepor e ligar a porção exposta do revestimento isolante 18 para restabelecer o revestimento isolante sobre o isolamento 16 do cabo e a porção isolante 22 do adaptador. O adaptador 20 utiliza alívio de tensão geométrico para restabelecer o revestimento isolante sobre o compósito do isolamento 16 do cabo e o isolamento 22 do adaptador.

Agora com referência às figuras 3A a 3C, um adaptador 120, de acordo com uma modalidade da invenção, é ilustrado. O adaptador 120 inclui uma porção de isolamento elétrico

122 longitudinal e uma porção semicondutiva 124. A porção isolante 122 define uma espessura relaxada t_r e tem uma primeira extremidade 126 e uma segunda extremidade 128. A porção semicondutiva 124 está em contato de ligação com a primeira extremidade 126 da porção isolante 122. Extremidades da porção isolante 22 e da porção semicondutiva 24 são formadas para evitar cantos afiados em áreas de campo elétrico elevadas. Na modalidade das figuras 3A a 3C, a porção isolante 122 e a porção semicondutiva 124 são separáveis e formam um adaptador 120 de duas peças. Na figura 3B, um adaptador 120 elasticamente recuperável é suportado em uma condição radialmente expandida ou pré-estendida em um núcleo de suporte 30 rígido removível. Em sua condição radialmente expandida, a porção isolante 122 define uma espessura estendida t_s , que é menor que a espessura relaxada t_r a figura 3A.

Na figura 3C, o adaptador 120 é mostrado instalado em um cabo 10 e tem, adicionalmente, um acessório de cabo 40 instalado sobre o adaptador 120. Apesar de ser genericamente ilustrado como uma terminação, o acessório de cabo 40 pode ser qualquer tipo de acessório de cabo conhecido projetado para instalação no cabo 10, e não se limita a terminações. O condutor exposto 12 está conectado a um pino 42. A porção isolante 122 é configurada para sobrepor e prender a porção exposta do isolamento elétrico 16 de espessura reduzida que circunda o condutor 12 do cabo e aumentar, por meio disto, a espessura de isolamento eficaz total de um cabo 10 de paredes finas a uma espessura que é igual a ou maior que a espessura de isolamento de um cabo padrão, ou, alternativamente, a uma espessura que reduz o esforço elétrico a um nível que o cabo e o acessório de cabo, em combinação, podem suportar. Em sua condição instalada, a porção isolante 122 define uma espessura instalada t_i , que é genericamente menor que a espessura relaxada t_r da figura 3A e maior que a espessura estendida t_s da figura 3B. A porção semicondutiva 124 é posicionada para se estender ao longo da extremidade descascada do revestimento isolante 18, e é configurada para sobrepor e ligar a porção exposta do revestimento isolante 18 e a primeira extremidade 126 da porção isolante 122, para restabelecer o revestimento isolante sobre o isolamento 16 do cabo e a porção isolante 122 do adaptador. O adaptador 120 utiliza alívio de tensão geométrico para restabelecer o revestimento isolante sobre o compósito de isolamento do cabo 16 e o isolamento do adaptador 122.

Apesar do fato de que qualquer tipo convencional de núcleo de suporte 30 pode ser usado nas modalidades das figuras 2B e 3B, núcleos cilíndricos rígidos sob a forma de uma fita enrolada em formato helicoidal, por exemplo, aquelas apresentadas nas Patentes U.S. nº 3.515.798, 4.503.105, 4.871.599 e 4.934.227, são conhecidas como sendo adequadas. Conforme visto nas figuras 2B e 3B, convoluções adjacentes de uma fita 32 que formam o núcleo de suporte 30 são interconectados em áreas circunferenciais, de modo que o núcleo 30 pode suportar as forças radiais inerentes do adaptador estendido 20. Uma porção da fita 32, isto é, a tira de remoção 34, é trazida de volta através do centro do núcleo 30 e pode ser

manualmente unida a uma extremidade do núcleo 20. Puxando-se a tira de remoção 34, as convoluções do núcleo 30 irão se separar individualmente. Removendo-se o núcleo de suporte 30 do adaptador 20 ou 120, uma convolução helicoidal de cada vez, o adaptador 20 ou 120 é deixado para se contrair radialmente de maneira progressiva no cabo 10. A remoção manual da tira de remoção 34 fornece uma força adequada total para desenrolar e remover o núcleo 30, deixando o adaptador 20 ou 120 firmemente afixado ao cabo 10.

O núcleo 30 pode ser feito a partir de uma variedade de materiais, por exemplo, cloreto de polivinila, tereftalato de polietileno, acetato butirato de celulose e similares. O material do núcleo 30 precisa ser meramente um material suficientemente rígido para suportar o adaptador 20 em sua condição radialmente expandida, e permitir remoção manual de todo o núcleo 30, enquanto é flexível o bastante para permitir o desenrolamento necessário.

Os materiais do adaptador 20 ou 120 têm elasticidade suficiente para serem expandidos e relaxados radialmente para serem colocados no cabo 10. Em uma modalidade, os materiais do adaptador 20 ou 120 são elastômeros de silicone ou borrachas de silicone. Os termos “elastômero de silicone” e “borracha de silicone”, para uso na presente invenção, significam quaisquer poliorganosiloxanos. Elastômeros ou borrachas de silicone úteis para o adaptador 20 ou 120 incluem silicones condutivos que têm resistências à ruptura mínimas de pelo menos cerca de 20 N/mm, de preferência, pelo menos cerca de 30 N/mm, e alongamentos de pelo menos cerca de 400%, de preferência, pelo menos cerca de 500%. O silicone pode ser um silicone líquido ou uma goma de silicone, e pode ser selecionado com base na facilidade de formação e processamento. Entretanto, uma ampla variedade de materiais pode ser usado, desde que eles tenham a habilidade necessária para estender e recuperar substancialmente suas dimensões originais quando o núcleo de suporte 30 é removido.

Para uso nas porções isolantes 22 e 122 dos adaptadores 20 e 120, respectivamente, elastômeros de silicone adequados incluem, mas não se limitam a, silicones líquidos disponíveis sob as designações comerciais Baysilone® LSR de série numerada 2030-2040, disponíveis junto à Bayer Corp., Elastosil® LR3013/40 a 3003/50, disponíveis junto à Wacker Silicones Corp., Silastic® série 9280-30 a -40, disponíveis junto à Dow Corning, “KE 1950-30 a 1950-40”, disponíveis junto à Shincor Silicones Inc., e “LIM 6030-D1 e 6040-D1”, disponíveis junto à General Electric Corp.; bem como gomas de silicone disponíveis sob as designações comerciais Silastic® M2809, disponível junto à Dow Corning, Elastosil® 4000/40 a 4000/70, disponíveis junto à Wacker Silicones Corporation, Tufel® I SE846 e Tufel® II 94405, disponíveis junto à General Electric, “SVX-14007B”, disponível junto à Shincor Silicones Inc. e “HVVP AC3537”, disponível junto à Bayer Corp.

Para uso nas porções semicondutivas 24 e 124 dos adaptadores 20 e 120, respectivamente, silicones adequados incluem, mas não se limitam a Elastosil® R573/50, disponível junto à Wacker Silicones e “KE-3611U”, disponível junto à Shincor Silicones. Em uma

modalidade, o material que forma as porções semicondutivas 24 e 124 tem uma resistividade volumétrica de cerca de 30 a cerca de 270 ohm.cm, de preferência, cerca de 150 ohm.cm.

Os polímeros de silicone úteis para os adaptadores 20 e 120 podem compreender aditivos adicionais como pigmentos ou corantes para tingimento do adaptador ou de uma porção única do mesmo (tais pigmentos incluem negro de fumo, pigmento Vermelho 101, etc.), cargas de reforço de sílica como géis e aerossóis, dispersantes, retardadores de chama, e similares, desde que a quantidade e tipo de aditivo não exerça um efeito adverso nas propriedades físicas ou elétricas da composição.

Para formar as porções isolantes 22 e 122, e as porções semicondutivas 24 e 124 dos adaptadores 20 e 120, respectivamente, a composição de silicone a ser usada para cada porção 22, 24, 122 e 124 é misturada e curada, ou vulcanizada, a altas temperaturas. As porções isolantes 22 e 122, e as porções semicondutivas 24 e 124 podem ser formadas por qualquer técnica adequada, como extrusão ou moldagem. Em uma modalidade, as porções isolantes 22 e 122, e as porções semicondutivas 24 e 124 são formadas por modelagem por injeção.

Quando instalados no cabo 10 que tem um isolamento 16 de espessura reduzida, os adaptadores 20 e 120 reduzem o esforço elétrico que é forçado no acessório de cabo que sobrepõe o adaptador. Os adaptadores 20 e 120 permitem, por meio disso, o uso de acessórios de cabo padrão em um cabo que é projetado para operar com um esforço elétrico altamente intensificado.

Em uma implementação exemplificadora, o adaptador 20 é usado em combinação com um cabo de paredes finas de 69 kV, que tem uma espessura de isolamento na faixa de 10,2 mm (400 mils) - 11,9 mm (470 mils), e um acessório de cabo de 69 kV destinado ao uso com um cabo padrão, que tem uma espessura de isolamento de cerca de 16,5 mm (650 mils). Quando instalado no cabo 10, a porção isolante 22 tem uma espessura suficiente para fornecer, em combinação com o isolamento 16 de espessura reduzida do cabo 10, uma espessura de isolamento eficaz total de pelo menos cerca de 16,5 mm (650 mils). Deste modo, na implementação exemplificadora, quando instalada no cabo 10, a porção isolante 22 tem uma espessura de pelo menos cerca de 6,35 mm (250 mils). A espessura da porção isolante 22, quando formada (isto é, em um estado completamente relaxado), pode ser maior que a espessura da porção isolante 22, quando suportada no núcleo 30 ou instalada no cabo 10, devido ao adelgaçamento causado pelo estiramento. Deste modo, na implementação exemplificadora, a espessura da porção isolante 22, quando formada, pode ser de aproximadamente 11,4 mm (450 mils), para acomodar o adelgaçamento causado pelo estiramento. A espessura aumentada da porção isolante 22 e da porção semicondutiva 24 pode, também, ser desejada para aumentar a força de compressão contra o cabo 10, aprimorando, por meio disso, a interface de contato entre o adaptador 20 e o cabo 10. Deve-se compreender que esta implementação exemplificadora é apenas uma das diversas

implementações diferentes que tem diferentes tensões, espessuras, etc., e não deve de maneira alguma ser interpretada como limitadora do escopo da invenção.

Muito embora as modalidades específicas tenham sido ilustradas e descritas na presente invenção para propósitos descritivos da modalidade preferencial, será avaliado pelos elementos versados na técnica que uma ampla variedade de implementações equivalentes ou alternadas podem servir como substituta para as modalidades específicas mostradas e descritas sem divergir do escopo da presente invenção. Os versados na técnica avaliarão prontamente que presente invenção pode ser implementada em uma variedade bastante ampla de modalidades. Este pedido é destinado a cobrir quaisquer adaptações ou variações das modalidades aqui discutidas. Portanto, pretende-se, notoriamente, que esta invenção seja limitada apenas pelas reivindicações e pelos equivalentes das mesmas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho, **CARACTERIZADO** pelo fato de controlar o esforço elétrico em um cabo de energia elétrica do tipo que inclui um condutor elétrico, um revestimento do condutor que circunda o condutor elétrico, um isolante elétrico que tem uma espessura reduzida a partir de uma espessura de padrão da indústria que cobre o revestimento do condutor, e um revestimento semicondutivo que circunda uma porção do isolante elétrico, o aparelho compreendendo:

um adaptador elétrico que inclui:

um elemento isolante longitudinal; e

um elemento semicondutivo em engate de contato com uma extremidade do elemento isolante,

sendo que uma porção do elemento isolante está configurada para sobrepor uma porção do isolamento elétrico que circunda o condutor elétrico, e sendo que uma porção do elemento semicondutivo está configurado para sobrepor uma porção do revestimento semicondutivo, e

sendo que o elemento isolante e elementos semicondutivos são elasticamente recuperáveis.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento semicondutivo compreende uma borracha de silicone semicondutiva.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um núcleo de suporte, sendo que o elemento isolante e o elemento semicondutivo estão dispostos em uma condição radialmente estendida no núcleo de suporte.

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento semicondutivo sobrepõe a extremidade do elemento isolante.

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento semicondutivo está em contato com a extremidade do elemento isolante.

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento semicondutivo está configurado para se estender ao longo de uma extremidade cortada do revestimento semicondutivo do cabo.

7. Sistema, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser para um cabo de energia elétrica do tipo que inclui um condutor elétrico, um revestimento do condutor que circunda o condutor elétrico, um isolante elétrico que tem uma espessura reduzida a partir de uma espessura padrão industrial que cobre o revestimento do condutor, e um revestimento semicondutivo sobre uma porção do isolante elétrico, o sistema compreendendo:

um acessório de cabo configurado para instalação em um cabo que tem pelo menos uma primeira espessura de isolamento; e

um adaptador configurado para instalação em um cabo que tem uma segunda

espessura de isolamento, com a segunda espessura de isolamento sendo menor que a primeira espessura de isolamento, com o adaptador compreendendo:

um elemento isolante longitudinal; e

5 um elemento semicondutivo em engate de contato com uma extremidade do elemento isolante,

sendo que uma porção do elemento isolante está configurado para sobrepor uma porção do isolamento elétrico que circunda o condutor elétrico, e sendo que uma porção do elemento semicondutivo está configurada para sobrepor uma porção do revestimento semicondutivo.

10 8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento semicondutivo compreende uma borracha de silicone semicondutiva.

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o acessório de cabo está disposto em uma condição radialmente estendida em um primeiro núcleo de suporte, e sendo que o adaptador está disposto em uma condição radialmente
15 estendida em um segundo núcleo de suporte.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente um elemento semicondutivo configurado para se estender entre e entrar em contato com o elemento isolante e o revestimento do cabo.

11. Método para redução do esforço elétrico em um acessório de cabo de energia elétrica, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:
20

preparação de um cabo de energia elétrica do tipo que inclui um condutor elétrico, um revestimento do condutor que circunda o condutor elétrico, uma camada de isolamento elétrico que tem uma espessura reduzida a partir de uma espessura padrão industrial que cobre o revestimento do condutor, e um revestimento isolante semicondutivo sobre a
25 camada de isolamento através da remoção de um comprimento determinado do revestimento isolante semicondutivo para expor uma porção da camada de isolamento do cabo e remoção de um comprimento determinado menor da porção exposta da camada de isolamento do cabo e do revestimento do condutor para expor o condutor elétrico,

disposição de um elemento isolante na porção exposta do isolamento do cabo,

30 disposição de um elemento semicondutivo em contato com o elemento isolante e o revestimento isolante semicondutivo do cabo; e

instalação de um acessório de cabo sobre o adaptador.

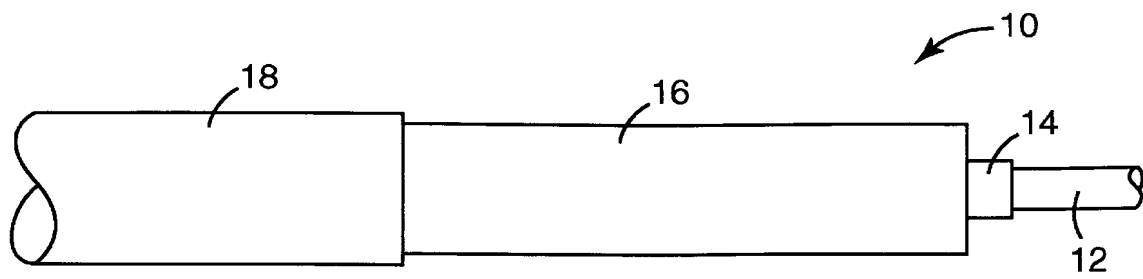


Fig. 1

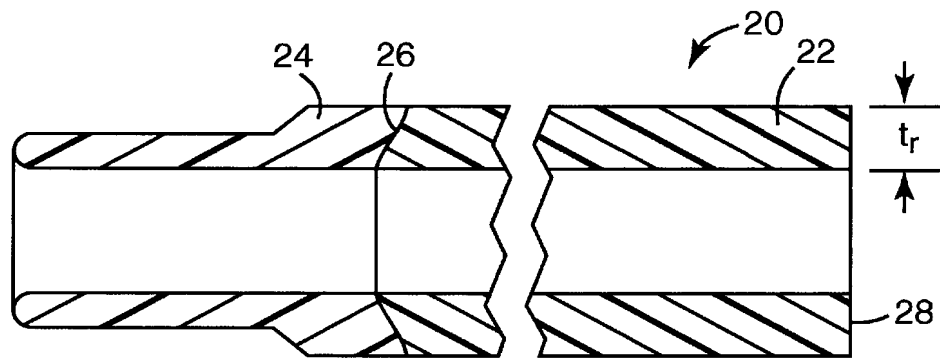


Fig. 2A

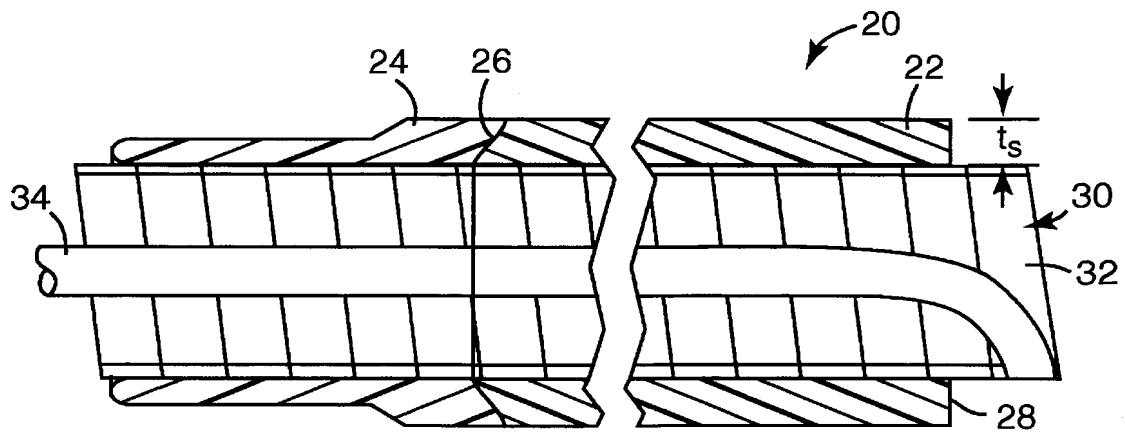


Fig. 2B

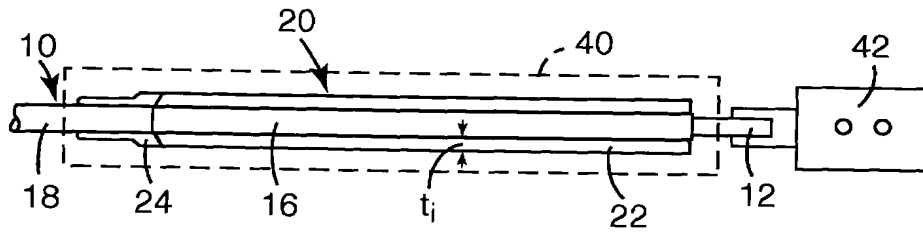


Fig. 2C

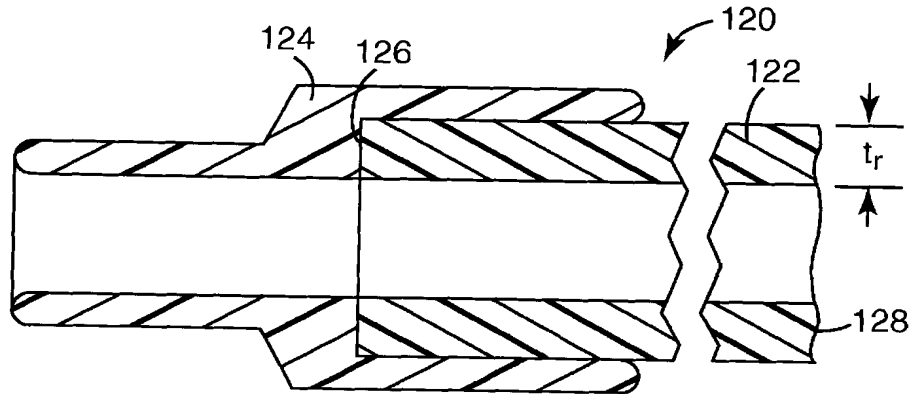


Fig. 3A

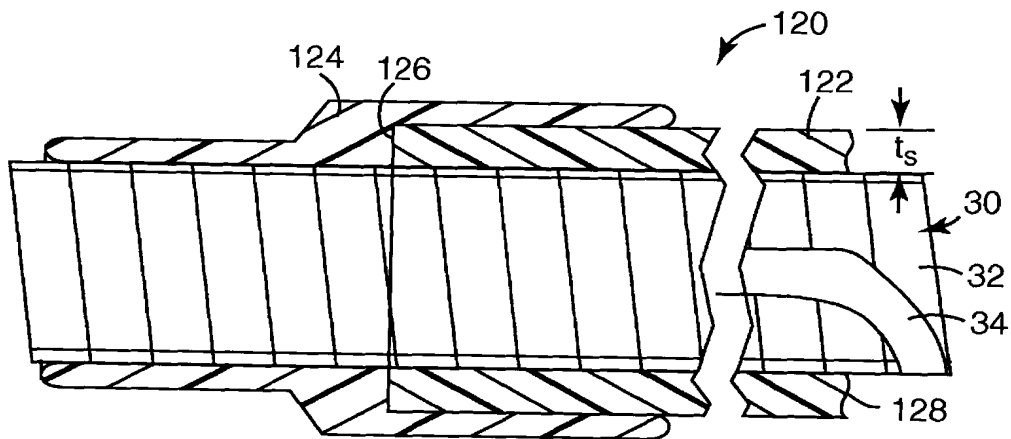


Fig. 3B

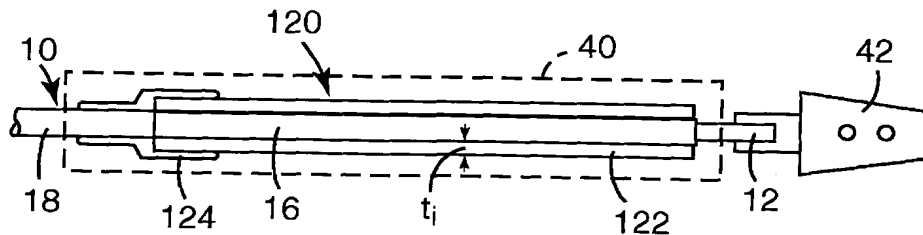


Fig. 3C

RESUMO

"ADAPTADOR DE CABO DE ENERGIA ELÉTRICA E MÉTODO DE USO"

5 A presente invenção refere-se a um adaptador para controlar o esforço elétrico em um cabo de energia elétrica que tem uma espessura de isolamento reduzida. O adaptador inclui um elemento isolante e um elemento semicondutivo. O elemento isolante é configurado para sobrepor uma porção exposta do isolamento elétrico do cabo de alimentação, para fornecer, em combinação com o isolamento do cabo, uma espessura de isolamento eficaz total que reduz o esforço elétrico a um nível que o cabo e o acessório de cabo podem suportar.